

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08177976 A**(43) Date of publication of application: **12.07.96**

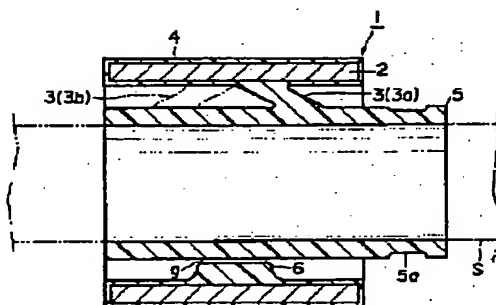
(51) Int. Cl.

F16F 15/124
B60K 17/22
(21) Application number: **06324616**(22) Date of filing: **27.12.94**(71) Applicant: **MARUGO GOMME KOGYO KK**
 (72) Inventor: **OHASHI OSAMU**
FUJIWARA YOSHITAKA
(54) **DYNAMIC DAMPER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a dynamic damper capable of regulating over a wide range a ratio of the spring constant in the direction orthogonal to the axis of a rotary shaft to that in the axial direction without substantially changing the dimension of an elastic member.

CONSTITUTION: A cylindrical mass member 2 and an elastic member 3 for connecting the mass member 2 to a rotary shaft S are provided. A plurality of the elastic members 3 are provided circumferentially in the mass member 2 at intervals and inclined relatively to the axis of the mass member 2 in planes passing through the axis of the mass member 2 respectively. The adjacent elastic members 3 are inclined in the opposite direction to each other.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-177976

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
F 1 6 F 15/124				
B 6 0 K 17/22	Z	8917-3J	F 1 6 F 15/ 12	E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

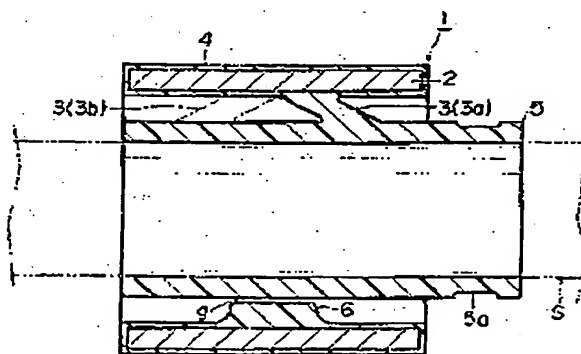
(21) 出願番号	特願平6-324616	(71) 出願人	000157278 丸五ゴム工業株式会社 岡山県倉敷市上宮井58番地
(22) 出願日	平成6年(1994)12月27日	(72) 発明者	大橋 修 岡山県倉敷市上宮井58番地 丸五ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	藤原 義高 岡山県倉敷市上宮井58番地 丸五ゴム工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 尾股 行雄

(54) 【発明の名称】 ダイナミックダンパ

(57) 【要約】

【目的】 弾性部材の寸法的大幅な変更を伴うことなく、回転軸の軸線と直交する方向におけるばね定数と軸線方向におけるばね定数との比を広範囲に調整することのできるダイナミックダンパを提供することを目的とする。

【構成】 円筒状の質量部材2と、この質量部材と回転軸Sとを連結する弾性部材3とを備え、前記弾性部材が、前記質量部材の周方向に間隔をおいて複数設けられ、かつ、これらの各弾性部材が、前記質量部材の軸線を通る面内において前記質量部材の軸線に対して傾斜させられ、かつ、隣接する弾性部材の傾斜方向が相互に逆方向となされていることを特徴とする。



特開平8-177976

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸まわりに、この回転軸との間に間隔をおいて略同心状に配設される円筒状の質量部材と、この質量部材と前記回転軸とを連結する弾性部材とを備えたダイナミックダンパにおいて、前記弾性部材が、前記質量部材の周方向に間隔をおいて複数設けられ、かつ、これらの各弾性部材が、前記質量部材の軸線を通る面内において前記質量部材の軸線に対して傾斜させられ、かつ、隣接する弾性部材の傾斜方向が相互に逆方向となされていることを特徴とするダイナミックダンパ。

【請求項2】 前記各弾性部材の少なくとも一方の端部に、前記質量部材の軸線と直交する方向に沿った延設部が直設されていることを特徴とする請求項1に記載のダイナミックダンパ。

【請求項3】 前記質量部材の内部には、前記各弾性部材の先端部が接続される固定部材が同心状に設けられ、この固定部材を介して前記回転軸に取り付けられるようになされていることを特徴とする請求項1または請求項2の何れかに記載のダイナミックダンパ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両のドライブシャフトやプロペラシャフト等の回転軸に取り付けられて、これらの回転軸に発生する振動を抑制するようにしたダイナミックダンパに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、車両のドライブシャフトやプロペラシャフト等の回転軸においては、質量バランスがとれていないことに起因した振動や、曲げ振動あるいは乗り振動等の振動が発生することが知られている。

【0003】そして、特に、前輪駆動車においては、操舵機構が連結されている前輪に前記ドライブシャフトが連結されていることから、このドライブシャフトにて発生した振動が前記操舵機構を介して運転者へ伝達され易い。

【0004】このような不具合を解消するために従来例では、前記回転軸にダイナミックダンパを取り付けて、*

$$\alpha/\beta = (3 + 6 \cdot 58 S^4) \cdot (1 + 1/48 S^4) \cdots \cdots 1 \text{ 式}$$

ここで、Sは、弾性部材の拘束面積（受圧面積）と自由表面積との比で表わされる値である。

【0011】この1式から明らかなように、弾性部材における圧縮・引っ張り方向の弾性率と剪断方向の弾性率との比が、弾性部材の形状によって決定される。

【0012】このことから、従来においては、前記弾性率比を変更ないしは調整する場合には、弾性部材の形状変更を余儀なくされるが、実際には、ダイナミックダンパに要求される強度から、前記弾性部材の形状や寸法等がある範囲内に制限され、これに伴って、前記弾性率比の調整範囲も制限されてしまい、両方向のばね定数とともに実用に供し得るような目標値に設定することが困難

2

* 前述した回転軸において発生する振動エネルギーを吸収することにより、前記振動を抑制することが行なわれている。

【0005】このダイナミックダンパは、回転軸に嵌着される固定部材と、この固定部材を取り囲むようにして配設される質量部材と、これらの固定部材と質量部材とを連結する弾性部材とを備え、この弾性部材が回転軸の軸線と直交する方向に沿って配設された構成とされており、回転軸の軸線と直交する方向の振動との共振により、回転軸と質量部材とが相対移動させられるとともに前記弾性部材が弾性変形させられ、この弾性部材の弾性変形を利用して前記回転軸の振動エネルギーを吸収して、前記回転軸の振動を抑制するようになっている。

【0006】そして、前述した回転軸とダイナミックダンパとを共振させるためには、回転軸の制振のターゲットとなる振動数にダイナミックダンパの固有振動数を一致させる必要があるが、この固有振動数が、質量部材の質量と、弾性部材のばね定数とによって決定されることから、従来においては、主に弾性部材の形状を変更してそのばね定数を調整することによりダイナミックダンパの固有振動数を設定している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述した従来のダイナミックダンパにおいては、その制振方向が、回転軸と直交する方向のみを対象としているが、実際には、回転軸の軸線方向への振動も無視できない場合が発生している。

【0008】しかしながら、前述した従来のダイナミックダンパにおいて、回転軸の軸線方向における制振を行なわせようとする、つぎのような問題点が発生する。

【0009】すなわち、従来のダイナミックダンパのように、弾性部材を回転軸と直交する方向に沿って配設されている場合、回転軸の軸線と直交する方向の変形（圧縮・引っ張り変形）時の弾性率（ α ）と、軸線方向の変形（剪断変形）時の弾性率（ β ）との関係は次の1式で表わされる。

【0010】

となっている。

【0013】本発明は、前述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、弾性部材の寸法的大幅な変更を伴うことなく、回転軸の軸線と直交する方向におけるばね定数と軸線方向におけるばね定数との比を広範囲に調整することのできるダイナミックダンパを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載のダイナミックダンパは、前述した目的を達成するために、回転軸まわりに、この回転軸との間に間隔をおいて略同心状に配設される円筒状の質量部材と、この質量部

(3)

特開平 8-177976

3

材と前記回転軸とを連結する弾性部材とを備えたダイナミックダンパにおいて、前記弾性部材が、前記質量部材の周方向に間隔をおいて複数設けられ、かつ、これらの各弾性部材が、前記質量部材の軸線を通る面内において前記質量部材の軸線に対して傾斜させられ、かつ、隣接する弾性部材の傾斜方向が相互に逆方向となされていることを特徴とする。

【0015】また、本発明の請求項2に記載のダイナミックダンパは、請求項1において、各弾性部材の少なくとも一方の端部に、前記質量部材の軸線と直交する方向に沿った延設部が連設されていることを特徴とする。

【0016】さらに、本発明の請求項3に記載のダイナミックダンパは、請求項1あるいは請求項2において、質量部材の内部には、前記各弾性部材の先端部が接続される固定部材が同心状に設けられ、この固定部材を介して前記回転軸に取り付けられるようになされていることを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明の請求項1に記載のダイナミックダンパによれば、各弾性部材が質量部材の軸線に対して傾斜させられていることから、各弾性部材における長さ方向（圧縮・引っ張り方向）の縦弾性率および長さ方向と直交する方向（切断方向）の横弾性率が、それぞれ、質量部材の軸線に沿った軸方向成分とそれと直交する軸直角方向成分とを含むこととなる。

【0018】したがって、これらの前記軸方向成分とし、また、軸直角方向成分としのそれぞれの合成値が、弾性部材の軸方向における弾性率および軸直角方向における弾性率となり、これらの弾性率により、弾性部材の軸方向および軸直角方向のばね定数が決定される。

【0019】そして、前記縦弾性率および横弾性率における軸方向成分と軸直角方向成分との比は、質量部材の軸線に対する各弾性部材の傾斜角によって変化し、換言すれば、この傾斜角を変更することにより、これらの軸方向成分と軸直角方向成分との比の調整が可能となるとともに、弾性部材の軸方向と軸直角方向のばね定数比の調整が可能となる。

【0020】したがって、弾性部材における質量部材の軸線に対する軸直角方向のばね定数と軸方向のばね定数との比の調整に際し、弾性部材の形状変更が最小限度に抑ええられる。

【0021】さらに、各弾性部材が質量部材の軸線に沿って設けられることにより、軸線方向から見た状態においてアンダーカット部がなくなり、これによって、成形時の型開きが円滑に行なわれる。

【0022】また、本発明の請求項2に記載のダイナミックダンパによれば、質量部材の移動によって、各弾性部材の本体とともに、その端部に連設された延設部が弾性変形させられる。

【0023】ここで、前記延設部が、質量部材の軸線に

4

対して直交する方向に沿って設けられていることから、この延設部における軸直角方向のばね定数および軸方向のばね定数と、弾性部材の本体部分における同一方向のばね定数との合成値によって、弾性部材の各方向におけるばね定数が決定され、これによって、弾性部材における、質量部材の軸線に対して直交する軸直角方向と軸方向とのばね定数比の調整範囲が拡大される。

【0024】さらに、本発明の請求項3に記載のダイナミックダンパによれば、ダイナミックダンパが、各弾性部材の先端に連設されている固定部材を介して回転軸へ取り付けられる。

【0025】これによって、回転軸への取り付けが簡便かつ確実に行なわれるとともに、弾性部材に回転軸との固定部分がなくなって、この固定部分による弾性部材の機能への影響が軽減され、また、弾性部材の弾性変形領域が明確になり、弾性部材の機能の実際値と計画値とのずれが抑制される。

【0026】また、前記固定部材が円筒状であることから、質量部材の軸線方向においてアンダーカット部がなく、成形時の型抜きが容易に行なわれるとともに、固定部材がその全長に亘って回転軸に接触させられて、両者間に空隙が形成されることがない。

【0027】したがって、水等が内部に滞留することが防止される。

【0028】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を参照して説明する。

【0029】図1中、符号1は、本実施例に係わるダイナミックダンパを示し、このダイナミックダンパ1は、回転軸Sまわりに、この回転軸Sとの間に間隔をおいて略同心状に配設される円筒状の質量部材2と、この質量部材2と前記回転軸Sとを連結する弾性部材3とを備え、この弾性部材3が、図2に示すように、前記質量部材2の周方向に間隔をおいて複数設けられ、かつ、これらの各弾性部材3が、前記質量部材2の軸線を通る面内において前記質量部材2の軸線に対して傾斜させられ（図1参照）、かつ、隣接する弾性部材3の傾斜方向が相互に逆方向となされた概略構成となっている。

【0030】さらに詳述すれば、前記質量部材2は、たとえば、所定の肉厚を有する鋼管等の金属管を所定長さに切断することによって形成されたもので、その表面が、天然ゴム等からなる被覆層4によって覆われて、外気から遮蔽された構成となっている。

【0031】そして、この質量部材2は、所定の質量が得られるのであれば、他の金属や金属以外の材料も使用可能である。

【0032】前記各弾性部材3は、たとえば、天然ゴム等の弾性材料によって形成されており、本実施例においては、前記質量部材2の周方向に90度の間隔で4箇所

(4)

特開平8-177976

5

弾性部材3どうしの傾斜が逆方向となされ、これらの逆傾斜となされた弾性部材3の質量部材2（被覆材4）との接続部分が、質量部材2の軸線と直交する面に対して両側に位置するように配設されている（図1参照）。

【0033】また、本実施例においては、前記質量部材2の中心部に、天然ゴム等の弾性材料によって形成された円筒状の固定部材5が同心状に配設されており、この固定部材5は、その外面に、前記弾性部材3の先端部が接続されることによって、前記質量部材2と一体化されている。

【0034】そして、この固定部材5は、その内径が、前記回転軸Sの外径よりも若干小さく形成されて、この回転軸Sの外周に圧入されるようになされ、本実施例では、この固定部材5によって、前記質量部材2および弾性部材3が回転軸Sへ接続されるようになっている。

【0035】また、前記固定部材5の一端面外周には、所定深さを有する環状溝5aが全周に亘って形成されており、たとえば、固定部材5と回転軸Sとの固定を強固にするための金属バンド等が装着されるようになっている。

【0036】さらに本実施例においては、図1および図2に示すように、質量部材2の長さ方向の中間部内面で、かつ、前記弾性部材3の間に位置する部分に、前記固定部材5に対して所定間隔gを置いて対向させられるストッパー6が複数設けられており、前記質量部材2と固定部材5との過度の相対移動を規制するようになっている。

【0037】そして、これらの弾性部材3、被覆層4、固定部材5、および、ストッパー6が一体に形成されており、たとえば、前記質量部材2をインサート部材として、金型を用いたインサート成形を行なうことによって、本実施例のダイナミックダンパ1が形成されるようになっている。

【0038】このように構成された本実施例のダイナミックダンパ1は、前記両固定部材5を介してドライブシャフト等の回転軸Sへ取り付けられ、この回転軸Sの回転に伴う振動にダイナミックダンパ1が共振させられることにより、回転軸Sと質量部材2とが、それぞれの軸方向や軸直角方向に相対移動させられるとともに、両者間を連結する弾性部材3が弾性変形させられ、この弾性部材3の弾性変形により前記回転軸Sの振動エネルギーが吸収されて、その振動が抑制される。

【0039】そして、本実施例のダイナミックダンパ1では、質量部材2の軸方向とこれと直交する軸直角方向における固有振動数が調整されているが、これらの固有振動数の設定に必要な、弾性部材3における前記両方向のばね定数の設定について、図3を参照して説明する。

【0040】前記ばね定数を決定する複数の弾性部材3の内、図3に実線で示す一方向に傾斜させられた弾性部材3（3a）においては、これらの弾性部材3aが質量

6

部材2の軸線に対して、角度 θ で傾斜させられていることにより、弾性部材3aの長さ方向に沿った縦弾性率、および、壁と直交する方向の横弾性率のそれぞれに、前記傾斜角 θ に依存する軸方向ならびに軸直角方向の成分が含まれることから、これらの各方向毎の成分が合成されて、弾性部材2の軸線に対する軸直角方向ならびに軸方向の見掛け上の弾性率が生成される。

【0041】これによって、弾性部材3aの長さ方向に沿った縦弾性率に応じたばね定数Cと、長さ方向と直交する方向の横弾性率に応じたばね定数Dが、合成された前記各弾性率に応じて、軸直角方向のばね定数Eaと軸方向のばね定数Faとなされる。

【0042】ここで、弾性部材3aの縦弾性率および横弾性率の軸方向ならびに軸直角方向の成分が、弾性部材3aの傾斜角 θ によって決定されるから、この傾斜角 θ の変更によって、両方向の成分比が調整され、これによって、軸直角方向のばね定数Eaと軸方向のばね定数Faの比が調整される。

【0043】一方、逆方向に傾斜させられた弾性部材3bにおいても、前記一方に傾斜させられた弾性部材3aと同様にして、質量部材2の軸線に対する軸直角方向のばね定数Ebと、軸方向のばね定数をFbがえらる。

【0044】そして、この両ばね定数Ea（Eb）・Fa（Fb）の比は、傾斜角 θ の値によって、理論的には0～ ∞ まで可能であることから、実用域に限った場合でも広範囲の調整範囲が確保される。

【0045】一方、弾性部材3の全体としての軸直角方向のばね定数Gと軸方向のばね定数Hは、前記弾性部材3a・3bにおけるそれぞれの方向のばね定数の合成値として得られ、つぎの2式および3式によって表わされる。

$$【0046】G = E_a + E_b \cdots \cdots 2式$$

$$H = F_a + F_b \cdots \cdots 3式$$

ここで、前記2式および3式の右辺が、前述したように、弾性部材3a・3bの傾斜角 θ によって調整可能であることから、前記弾性部材3の全体としての両ばね定数G・Hも同様に調整される。

【0047】このように、本実施例に係わるダイナミックダンパ1においては、弾性部材3の傾斜角 θ の調整により、弾性部材3の軸直角方向と軸方向とのばね定数比を広範囲に亘って調整可能とし、軸直角方向ならびに軸方向の何れの方角においても、回転軸Sに対する確実な制振作用を行ない得る固有振動数の設定が可能となる。

【0048】また、本実施例においては、両環状壁3a・3bの先端に、回転軸Sに嵌着される固定部材5を連結したから、これらの固定部材5を介して弾性部材3を回転軸Sに取り付けることにより、装着が簡便なものとなるとともに、前記弾性部材3の弾性変形領域が明確になり、この弾性部材3の機能の計画値に対するずれが抑制される。

(5)

特開平8-177976

7

【0049】さらに、ダイナミックダンパ1と回転軸Sとの共振によって質量部材2と固定部材5との相対移動量が所定量に至ると、前記質量部材2の内面に設けられているストッパ6が前記固定部材5の表面に当接させられることにより、前記固定部材5と質量部材2との過度の相対移動が拘束される。

【0050】したがって、ダイナミックダンパ1への過大入力により、このダイナミックダンパ1の損傷が抑制される。

【0051】なお、前記実施例において示した各構成材の諸形状や寸法等は一例であって、設計要求等に基き種々変更可能である。

【0052】たとえば、前記実施例においては、前記各弾性部材3を質量部材2や固定部材5へ直接接続した例について示したが、前記各弾性部材3の端部の少なくとも一方に、質量部材2の軸線に対して直交する方向に沿った延設部を設け、この延設部を介して、弾性部材3を前記質量部材2や固定部材5へ接続するようにしてもよい。

【0053】このように、延設部を設けることにより、弾性部材3におけるばね定数が変化することとなるが、この場合におけるばね定数は、前記延設部を1箇所にした場合を例にとって図4を参照して説明すれば、以下のとおりとなる。

【0054】すなわち、前記延設部が軸直角方向に沿って配設されていることから、その縦弾性率が軸直角方向であり、かつ、横弾性率が軸方向となって、ダイナミックダンパ1における制振方向とそれぞれ一致し、この延設部における軸直角方向のばね定数Aおよび軸方向のばね定数Bが、前記各弾性率に応じた値となる。

【0055】そして、これらの各ばね定数A・Bと前記各弾性部材3における各方向におけるばね定数との合成値が、ダイナミックダンパ1全体の軸直角方向のばね定数Gおよび軸方向のばね定数Hとなり、それぞれ、つぎの4式および5式によって示される。

【0056】

$$1/G = 1/A + 1/(Ea + Eb) \dots\dots\dots 4式$$

$$1/H = 1/B + 1/(Fa + Fb) \dots\dots\dots 5式$$

したがって、このような延設部を設けることにより、ダイナミックダンパ1における各方向のばね定数の調整範囲が拡大される。

【0057】また、前記実施例において示した固定部材5についても省略が可能である。この場合には、弾性部材3を回転軸Sに取り付ける場合、前記各環状壁3a・3bの先端部を回転軸Sに直接接合しないしは溶着により接続する必要が生じる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1

8

に記載のダイナミックダンパによれば、質量部材と回転軸とを連結する弾性部材を、前記質量部材の周方向に間隔をおいて複数設け、かつ、これらの各弾性部材を、前記質量部材の軸線を通る面内において前記質量部材の軸線に対して傾斜させ、かつ、隣接する弾性部材の傾斜方向を相互に逆方向としたことにより、これらの弾性部材の傾斜角の調整により、弾性部材の軸直角方向と軸方向とのばね定数比を広範囲に亘って調整可能とすることができ。

【0059】この結果、弾性部材の基本寸法的大幅な変更を伴うことなく、軸直角方向ならびに軸方向の固有振動数を有効に調整することができ、これによって、回転軸の軸直角方向、ならびに、軸方向の何れの方においても確実な制振作用を得ることができ。

【0060】また、本発明の請求項2に記載のダイナミックダンパによれば、各弾性部材の少なくとも一方の端部に、前記質量部材の軸線と直交する方向に沿った延設部を設けたことにより、弾性部材の軸直角方向ならびに軸方向のばね定数を設定するにあたり、前述した弾性部材において調整された各ばね定数に弾性部材における両方向のばね定数を合成することにより、ダイナミックダンパにおける軸直角方向および軸方向のばね定数の調整範囲を拡大することができる。

【0061】さらに、本発明の請求項3に記載のダイナミックダンパによれば、各弾性部材の先端部が接続され、回転軸に設けられる固定部材を設けたから、これらの固定部材を介して弾性部材を回転軸に取り付けることにより、その装着を簡便なものとすることができるとともに、弾性部材の弾性変形領域を明確にして、弾性部材の機能とその計画値とのずれを抑制することができ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わるダイナミックダンパを示すもので、図2におけるI-I線に沿う矢視断面図である。

【図2】本発明の一実施例に係わるダイナミックダンパの正面図である。

【図3】本発明の一実施例に係わるダイナミックダンパにおけるばね定数の状態を示す概略図である。

【図4】本発明の他の実施例に係わるダイナミックダンパにおけるばね定数の状態を示す概略図である。

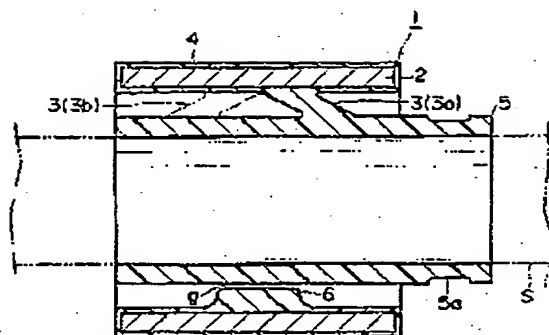
【符号の説明】

- 1 ダイナミックダンパ
- 2 質量部材
- 3 (3a・3b) 弾性部材
- 5 固定部材
- S 回転軸

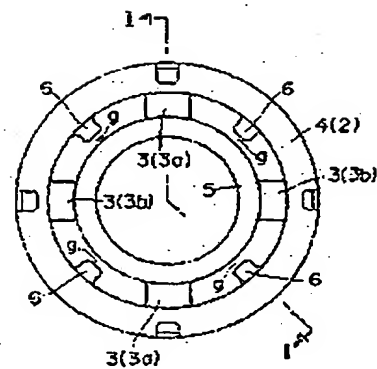
(6)

特開平8-177976

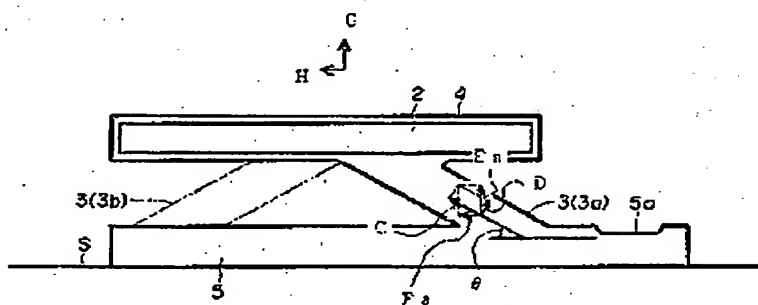
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

